

© EPODOC / EPO

PN - JP10189429 A 19980721

PD - 1998-07-21

PR - JP19960355379 19961220

OPD - 1996-12-20

TI - SUBSTRATE HEATING APPARATUS

IN - KOBAYASHI HIROSHI; HISAI AKIHIRO; MATSUNAGA SANENOBU

PA - DAINIPPON SCREEN MFG

IC - H01L21/027 ; C23C14/50 ; G03F7/38 ; H01L21/324 ; H01L23/38 ; H05B3/00

© WPI / DERWENT

TI - Heating unit for semiconductor wafer, glass substrate - has adjustment member maintained at predetermined is fixed at outside of hot plate cover

PR - JP19960355379 19961220

PN - JP3525022B2 B2 20040510 DW200432 H01L21/027 007pp

- JP10189429 A 19980721 DW199839 H01L21/027 006pp

PA - (DNIS) DAINIPPON SCREEN SEIZO KK

IC - C23C14/50 ;G03F7/38 ;H01L21/027 ;H01L21/324 ;H01L23/38 ;H05B3/00

AB - J10189429 The unit (16) has a hot plate (40) which is maintained at predetermined temperature. Several balls (44) are supported on upper surface of hot plate via lifter pins (42). A wafer (W) is arranged on upper part of the balls. A cover (60) is arranged on hot plate and forms a semi-airtight space for retaining heat during treatment of wafer. A adjustment member (66) maintained at predetermined temperature, is fixed at outer side of cover.

- ADVANTAGE - Attains temperature of desired steady state, in short times. Simplifies structure and reduces size.

- (Dwg.2/4)

OPD - 1996-12-20

AN - 1998-451824 [39]

© PAJ / JPO

PN - JP10189429 A 19980721

PD - 1998-07-21

AP - JP19960355379 19961220

IN - HISAI AKIHIRO;MATSUNAGA SANENOBU;KOBAYASHI HIROSHI

PA - DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

TI - SUBSTRATE HEATING APPARATUS

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate hating apparatus in which an atmosphere temperature around a substrate can be shifted quickly to a temperature in a desired steady state when the apparatus is started or when the setting operation of a heating temperature is changed.

- SOLUTION: A substrate heating apparatus is provided with a hot plate 40 whose temperature is raised for substrate heating, a plurality of balls 44 as spacers are arranged and installed on the surface of the hot plate 40, and a substrate W is supported by upper ends of the balls 44 in a state that it is levitated from the surface of the hot plate 40. A hot-plate cover 60 which is lowered on the hot plate 40 in the heat treatment of the substrate W and which forms a semi-closed space for heat insulation is installed at the upper part of the hot plate 40. A temperature regulating part 66 which can regulate a temperature is fixed and bonded to the outside face of the hot-plate cover 60. The temperature regulating part 66 is constituted of a Peltier element. In the heat treatment of the substrate W, the hot plate 40 is heated, the temperature regulating part 66 generates heat, and the temperature of an atmosphere inside the semi-closed space is raised.

I - H01L21/027 ;C23C14/50 ;G03F7/38 ;H01L21/324 ;H01L23/38 ;H05B3/00

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-189429

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 21/027
C 23 C 14/50
G 03 F 7/38
H 01 L 21/324

識別記号

F I
H 01 L 21/30
C 23 C 14/50
G 03 F 7/38
H 01 L 21/324

5 6 7
E
Q
G

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全6頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-355379

(22)出願日 平成8年(1996)12月20日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72)発明者 久井 章博
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 松永 実信
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 小林 寛
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

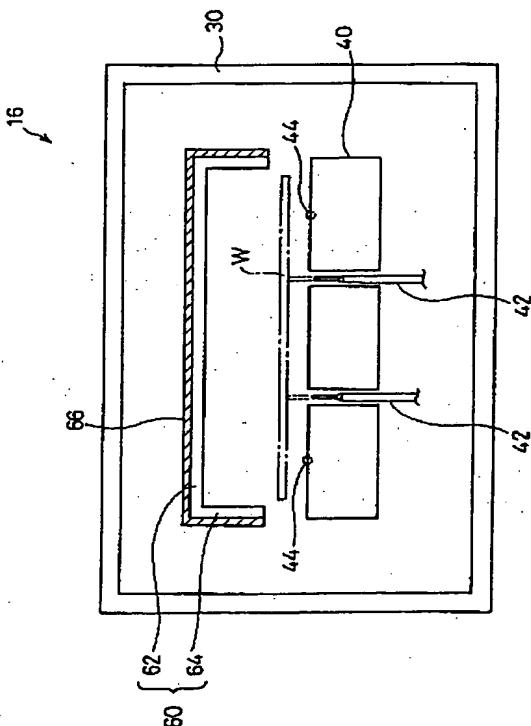
(74)代理人 弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 基板加熱装置

(57)【要約】

【課題】 装置の立ち上げ時や加熱温度の設定変更時に、基板周辺の雰囲気温度を素早く所望の定常状態の温度まで移行させることのできるようにする。

【解決手段】 基板加熱用に昇温されるホットプレート40を備え、このホットプレート40の上面にスペーサとしての複数のボール44を配設し、これらボール44の上端に基板Wをホットプレートの上面から浮かせた状態で支持する。ホットプレート40の上方には、基板Wの熱処理時にホットプレート40上に降下して保温のための半密閉空間を形成するホットプレートカバー60が設けられている。このホットプレートカバー60の外側の面には、温度を調整可能な温調部66が固着されている。温調部66はペルチェ素子によって構成される。基板Wの熱処理時には、ホットプレート40の加熱とともに、温調部66を発熱させて、上記半密閉空間内の雰囲気を昇温させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面を昇温可能なホットプレート上に基板を支持して当該基板を加熱する基板加熱装置において、前記ホットプレートの少なくとも上方を覆う部材に、温度を調整可能な温調手段を設けたことを特徴とする基板加熱装置。

【請求項2】 前記温調手段が設けられる部材が、ホットプレートの上方を覆うカバーである請求項1記載の基板加熱装置。

【請求項3】 前記温調手段が設けられる部材が、基板加熱装置全体を収容する筐体である請求項1または2記載の基板加熱装置。

【請求項4】 前記温調手段がペルチェ素子により構成されるものである請求項1、2または3記載の基板加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウエハや液晶用ガラス基板などの基板を加熱する基板加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の基板加熱装置としては、基板加熱用に昇温されるホットプレートを備え、このホットプレートの上面にスペーサとしての複数のポールを配設し、これらポールの上端に基板をホットプレートの上面から浮かせた状態で支持するとともに、ホットプレート上方にホットプレートカバーを配置し、半密閉空間を形成して基板を加熱する構成のものが知られている。この構成によれば、基板裏面の汚染を防止した上で、基板を加熱することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、基板を各基板間において均一に加熱処理するためには、基板を加熱するためのホットプレート自身の設定温度を所望の温度に保つことが要求される他に、基板自身が加熱処理時に置かれる周辺の雰囲気温度も一定に保つ必要がある。

【0004】しかしながら、この従来の装置においては、装置の立ち上げ時や、加熱温度をより高く設定したりまた加熱温度をより低く設定したりする設定温度の変更時において、ホットプレートの温度は比較的早く設定温度まで追従させることができるが、基板が支持されて置かれるべき周辺の雰囲気温度は、ホットプレートから間接的に熱が伝えられるにすぎないため、温度の追従性は非常に悪い。そのため、基板が置かれるべき周辺の雰囲気温度が所望の定常状態の温度となるまでに多大な時間を要し、装置の稼働効率が低下するといった問題が生じることとなる。

【0005】以上のことからこの発明の基板加熱装置は、装置の立ち上げ時や加熱温度の設定変更が生じたよ

2

うな場合でも、基板が加熱処理時に置かれる周辺の雰囲気温度を素早く所望の定常状態の温度まで移行させることのできるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】前述した課題を解決するための手段として、以下に示す構成をとった。

【0007】この発明の基板加熱装置は、上面を昇温可能なホットプレート上に基板を支持して当該基板を加熱する基板加熱装置において、前記ホットプレートの少なくとも上方を覆う部材に、温度を調整可能な温調手段を設けたことを特徴としている。

【0008】この構成の発明によれば、ホットプレートの少なくとも上方を覆う材料に、温調手段を設けていることから、ホットプレート上方の雰囲気の温度を、温調手段によっても調整することにより、装置の立ち上げ時や加熱温度の設定変更が生じたような場合でも、基板が加熱処理時に置かれる周辺の雰囲気温度を素早く所望の定常状態の温度まで移行させることができる。

【0009】前記発明の基板加熱装置において、温調手段が設けられる部材が、ホットプレートの上方を覆うカバーである構成とすることができる。また、温調手段が設けられる部材が、基板加熱装置全体を収容する筐体に設けた構成とすることができる。

【0010】さらには、前記発明の基板加熱装置において、前記温調手段がペルチェ素子を含む構成とすることができる。ペルチェ素子は温度の調整を素早くできることから、この構成によれば、基板が置かれるべき周辺の雰囲気の温度をより一層素早く変更することができる。また、ペルチェ素子を利用した構成であることから、構造が簡単で小型化が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。

【0012】A. 全体の構成：図1は、この発明の第1実施例に係わる基板加熱装置が配設された基板処理装置の全体構成を示す斜視図である。

【0013】図示するように、この基板処理装置は、半導体ウエハ（以下、基板と呼ぶ）Wに対して、塗布処理、現像処理、加熱処理および冷却処理を行なうための装置であり、未処理基板や処理済み基板を保管するインデクサ部1と、基板Wに対して前記一連の処理を行なう基板処理部2とを有している。

【0014】インデクサ部1は、基台3の水平な上面に一列に配置される4個のカセットCと、カセットCの配列方向に沿って移動可能な移載ロボット4とを有している。カセットCは、それぞれ基板Wを上下方向に多段で収納できるようになっている。また、移載ロボット4は、カセットCに対して基板Wを出し入れし、基板処理部2との間で基板Wの受け渡しを行なう。

50

【0015】基板処理部2は、カセットCの配列方向に對して直交する方向に配列されたスピンドルコート10およびそれら現像処理を行なう2つのスピンドルロッパ11、12と、スピンドルコート10および2つのスピンドルロッパ11、12のそれらに對向するように配置されたクーリングユニット15およびホットユニット16とを有している。そして、スピンドルコート10およびスピンドルロッパ11、12とクーリングユニット15およびホットユニット16との間には、これらが配列された方向に移動可能な搬送ロボット17が設けられている。

【0016】スピンドルコート10は、基板Wの表面にフォトレジスト液等を塗布処理するためのものであり、スピンドルロッパ11、12は現像処理を行なうためのものである。また、クーリングユニット15およびホットユニット16は互いに積層されており、それら基板Wの冷却、加熱を行なうためのものである。搬送ロボット17は、水平方向および上下方向に移動可能な移動台20と、基板Wを支持可能なアーム21とを有している。アーム21は、移動台20に対して進退可能に設けられるとともに、その進退は、移動台20が水平面内で旋回することによりいずれの方向にも可能となっている。このような搬送ロボット17により、スピンドルコート10およびスピンドルロッパ11、12とクーリングユニット15およびホットユニット16との間で、またクーリングユニット15とホットユニット16との間で、さらにインデクサ部1の移載ロボット4との間で基板Wの受け渡しが可能である。

【0017】このような基板処理装置では、インデクサ部1にカセットCが搬入されると、そのカセットC内の基板Wが移載ロボット4によって基板処理部2の搬送ロボット17に引き渡される。搬送ロボット17は、予めプログラムされた搬送順序に従ってスピンドルコート10、スピンドルロッパ11、12、クーリングユニット15およびホットユニット16の間で基板Wを搬送する。各処理部で処理された基板Wは、搬送ロボット17によってインデクサ部1の移載ロボット4に引き渡され、カセットC内に収納される。

【0018】B. 基板加熱装置の構成：次に、基板加熱装置としてのホットユニット16の構成を説明する。図2は、ホットユニット16の構成を示す説明図である。

【0019】図示するように、ホットユニット16の外側を構成する筐体30の内部には、ヒータなどの加熱手段を内部に有して基板Wを所望の温度で加熱するためのホットプレート40と、基板Wの熱処理時にホットプレート40上に降下して保温のための半密閉空間を形成するホットプレートカバー60とが設けられている。

【0020】ホットプレート40は、筐体30外から搬入された基板Wを3点支持によって受け取るリフタピン42と、このリフタピン42から基板Wを受け取ってホットプレート40上に支持するプロキシミティギヤップ

用ポール44とを備える。各リフタピン42は、図示を省略するアクチュエータによって昇降自在となっており、アクチュエータを動作させることにより基板Wを水平に保って昇降させることができになる。プロキシミティギヤップ用ポール44は、ホットプレート40上に埋め込まれており、このプロキシミティギヤップ用ポール44の上端はホットプレート40の表面から若干突出している。リフタピン42の下降に伴って下降してきた基板Wをホットプレート40上にホットプレート40表面と平行になるように浮かして支持する。したがって、基板Wは、ホットプレート40と直接接触することなくプロキシミティギヤップ用ポール44上に支持され、裏面の汚染が防止されるようになっている。

【0021】ホットプレートカバー60は、基板Wを上方から覆う上板部62と、この上板部62の周縁から下方に延びるスカート状の4枚の側板部64とを備える。このホットプレートカバー60は、図示を省略する昇降機構によって上下動可能となっており、基板Wの加熱処理に際して降下して、ホットプレート40上に半密閉空間を形成する。すなわち、ホットプレートカバー60は、下方に開口部を有する箱状の形状を有しており、この開口部がホットプレート40によってわずかな隙間を残してほぼ密閉される。

【0022】ホットプレートカバー60の外側の面には、温度を調整可能な温調部66が固着されている。温調部66は、ペルチェ効果を利用したペルチェ素子によって構成されるもので、ペルチェ素子に供給する電流の方向を切り換えることにより、加熱も冷却も行なうことができる。温調部66は、図示しないコントローラによって制御された電流を受けることで温度が調整される。なお、ホットプレートカバー60は、アルミニウムもしくはステンレス製である。

【0023】次にホットユニット16の動作について、ホットプレート40の加熱温度を従前の設定温度であった90°Cから110°Cに上昇させる場合を例にとり説明する。まず、ホットプレート40のヒータなどの加熱手段の出力を上げ、ホットプレート40自身の温度を90°Cから110°Cまで昇温させるとともに、温調部66を構成するペルチェ素子に正方向の所定の電流を供給し、ホットプレートカバー60を昇温させる。ホットプレートカバー60が昇温するとホットプレート40とホットプレートカバー60によって形成される半密閉空間内の雰囲気温度を高めることができる。その結果、基板Wが置かれるべき周辺の雰囲気温度を所望の定常状態の温度に素早く移すことができる。

【0024】ホットプレート40自身の温度を110°Cに設定することが完了するとともに、基板Wが置かれるべき周辺の雰囲気温度を所望の定常状態の温度に移すことが完了すると、ホットプレート40にて基板Wの加熱処理が行なえる状態となる。そこで、搬送ロボット17

により基板Wをホットユニット16に搬入し、基板Wの加熱処理を行なう。基板Wをホットユニット16へ搬入するにあたっては、予めホットプレートカバー60およびリフトピン42を上昇させておき、搬送ロボット17のアーム21に支持された未処理基板をリフトピン42に載せる。そして、リフトピン42を降下させてプロキシミティギャップ用ポール44上に基板Wを載せ替え、ホットプレート40上に載置して所定時間基板Wの加熱処理を行なう。加熱処理が終了すると、リフトピン42を上昇させて再び基板Wをリフトピン42上に支持し、搬送ロボット17のアーム21によりホットユニット16から基板Wの搬出を行なう。このようにして基板Wの加熱処理が行なえるようになった以降は、順次基板がホットユニット16に搬入されて基板Wの加熱処理が行なわれていく。

【0025】一方、ホットプレート40における加熱の設定温度を従前の設定温度から降下させる場合、従来は、ホットプレート40の温度を次の目標とする設定温度に設定するだけで、基板Wの置かれるべき周辺の雰囲気温度は自然冷却により降下させるようにしていたが、この実施例では、温調部66を構成するペルチェ素子に負方向の所定の電流を供給し、ホットプレートカバー60を降温させる。ホットプレートカバー60が降温するとホットプレート40とホットプレートカバー60によって形成される半密閉空間内の雰囲気温度を低下させることができる。その結果、基板Wが置かれるべき周辺の雰囲気温度を所望の定常状態の温度に素早く移すことができる。したがって、低温側への温度変更時にも雰囲気温度を素早く所望の定常状態の温度に移すことができる。

【0026】さらに、この実施例では、温調部66をペルチェ素子から構成していることから、ホットプレートカバー60の温度を素早く変更することができる。したがって、基板Wが置かれるべき周辺の雰囲気温度の変更をより一層素早く行なうことができる。また、ペルチェ素子を利用した構成であることから、ホットプレートカバー60の厚みをそれ程厚くすることもない。

【0027】次に、この発明の第2実施例について説明する。この発明の第2実施例は、第1実施例と比較して、ホットユニット16の構成が相違し、ホットユニット16を除く基板処理装置のその他の構成は同一である。図3は、この第2実施例のホットユニット116の構成を示す説明図である。

【0028】図示するように、この第2実施例のホットユニット116は、第1実施例と同一のホットプレート40とホットプレートカバー60とを備える。なお、図中、第1実施例と同一の構成には第1実施例と同じ番号をつけた。この第2実施例のホットユニット116と第1実施例のホットユニット16との相違する点は、ホットユニット16の外側を構成する筐体130にある。

【0029】この筐体130は、その外側の面に温度を調整可能な第2の温調部132が固着されている。第2の温調部132は、ホットプレートカバー60に設けた温調部（以下、第1の温調部と呼ぶ）66と同様のものであり、ペルチェ素子によって構成され、ペルチェ素子に供給する電流の方向を切り換えることにより、加熱も冷却も行なうことができる。この第2の温調部132も、図示しないコントローラによって制御された電流を受けることで温度が調整される。

10 【0030】上記構成によれば、ホットプレート40の加熱温度を所定の目標温度に設定して、ホットプレート40の加熱処理を行なうときに、第1の温調部66を構成するペルチェ素子に正方向の所定の電流を供給し、ホットプレートカバー60を昇温させるとともに、第2の温調部132を構成するペルチェ素子に正方向の所定の電流を供給し、筐体130を昇温させる。

【0031】上記構成により、第1実施例と同様に、装置の立ち上げ時や温度変更時に、基板が置かれるべき周辺の雰囲気温度を素早く変更することができるといった効果を奏する。

20 【0032】なお、上記第2実施例では、温調手段としての第1および第2の温調部66、132を、ホットプレートカバー60と筐体130との両方に設けていたが、これに換えて、筐体130に第2の温調部132だけを設ける構成としてもよい。

【0033】さらには、温調手段としての第1および第2の温調部66、132を、ペルチェ素子により構成するのに替えて、温調水を流す配管により構成してもよい。図4は、温調部を温調水の配管210により構成した場合のホットプレートカバー260の平面図である。図示するように、ホットプレートカバー260の上面には、配管210が蛇行状に張り巡らされて固着されている。

30 【0034】上記構成によれば、ホットプレートの加熱温度を所定の目標温度に設定して、ホットプレートの加熱処理を行なうときに、配管210に図示しない供給源から温水を供給して、配管210を発熱させる。なお、温度を低下させる場合には、配管210に冷水を供給する構成とする。

40 【0035】この構成により、第1実施例および第2実施例と同様に、装置の立ち上げ時や温度変更時に、基板が置かれるべき周辺の雰囲気温度を素早く変更することができるといった効果を奏する。

【0036】なお、上記配管210を張り巡らせた構成では、ホットプレートカバー260の上面に配管210を固着した構成としたが、この構成に替えて、ホットプレートカバー260の裏面（即ち、ホットプレート側の面）に配管を固着する構成としてもよい。

【0037】以上、この発明の一実施例を詳述してきたが、この発明は、こうした実施例に何等限定されるもの

ではなく、例えば、図4で示した配管210に替えてヒータ線を張り巡らすことで、基板Wを昇温制御する場合だけに対応した構成、あるいは、ホットプレート上に基板を浮かせて載置する構成に替えて、直接接触させて載置する構成等、この発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様にて実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例に係わる基板加熱装置が配設された基板処理装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】基板加熱装置としてのホットユニット16の構成を示す説明図である。

【図3】第2実施例に係わる基板加熱装置としてのホットユニット116の構成を示す説明図である。

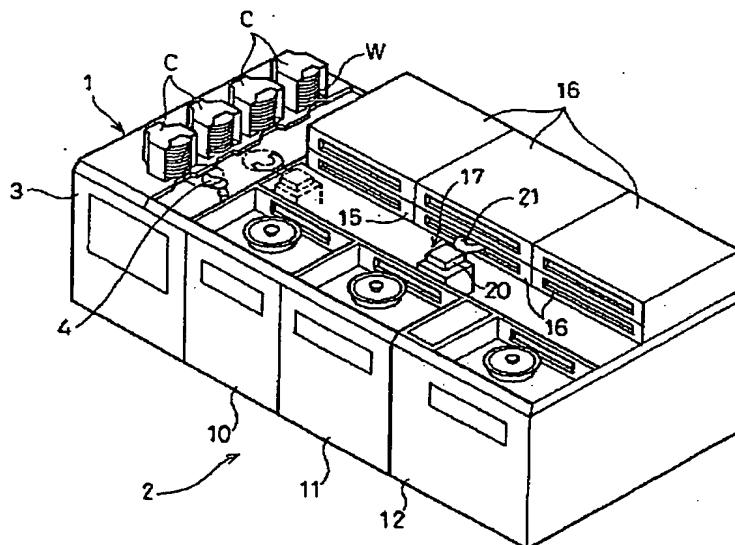
【図4】温調手段を温調水の配管210により構成した実施態様のホットプレートカバー260の平面図である。

【符号の説明】

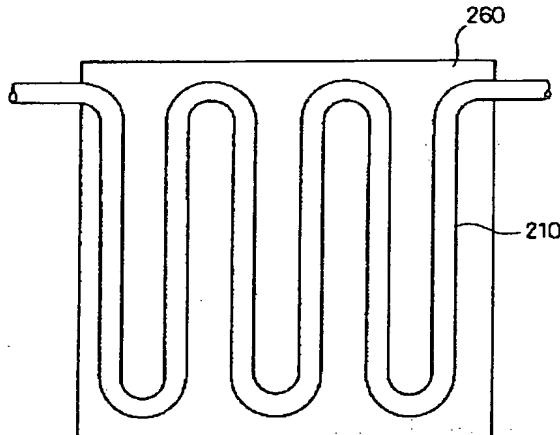
- 1…インデクサ部
- 2…基板処理部
- 3…基台
- 4…移載ロボット

- 10…スピンドル
- 11…スピンドルベロッパ
- 15…クーリングユニット
- 16…ホットユニット
- 17…搬送ロボット
- 20…移動台
- 21…アーム
- 30…筐体
- 40…ホットプレート
- 10 42…リフタピン
- 44…プロキシミティギャップ用ボール
- 60…ホットプレートカバー
- 62…上板部
- 64…側板部
- 66…温調部
- 116…ホットユニット
- 130…筐体
- 132…第2の温調部
- 210…配管
- 20 260…ホットプレートカバー
- W…基板

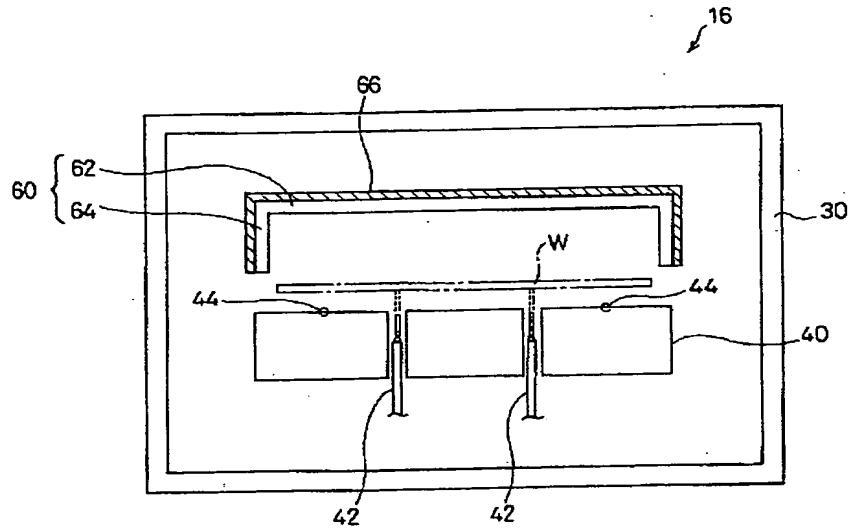
【図1】



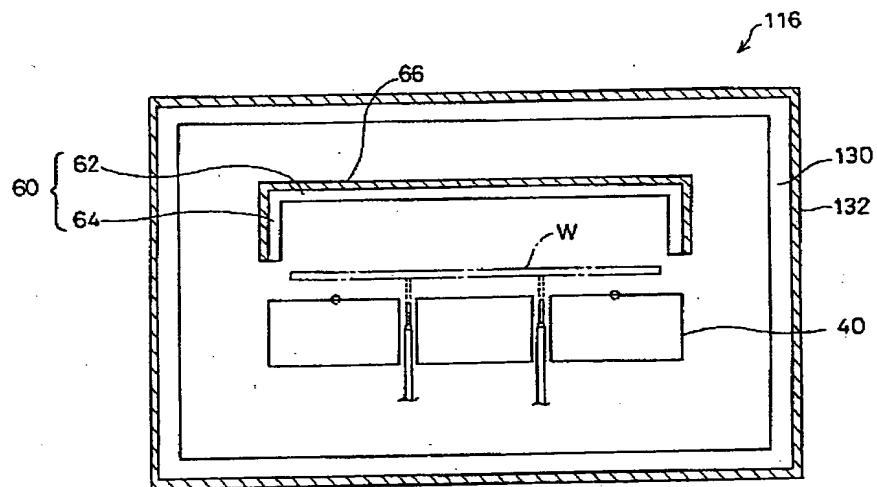
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶
H 01 L 23/38
H 05 B 3/00

識別記号
330

F I
H 01 L 23/38
H 05 B 3/00
330 A